



(19) Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 0 693 616 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.01.1996 Patentblatt 1996/04

(51) Int. Cl.⁶: F01N 3/28

(21) Anmeldenummer: 95107130.7

(22) Anmeldetag: 11.05.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: 22.07.1994 DE 4425995

(71) Anmelder: Friedrich Boysen GmbH & Co. KG
D-72213 Altensteig (DE)

(72) Erfinder:

- Diez, Rainer
D-72202 Nagold (DE)
- Knipps, Volkmar, Dipl.-Ing.
D-72221 Haigerbach (DE)

(74) Vertreter: Manitz, Gerhart, Dr. Dipl.-Phys. et al
D-70372 Stuttgart (DE)

(54) Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen

(57) Erfindungsgemäß durchströmen die Abgase nacheinander einen metallischen (10) sowie zumindest einen keramischen Katalysatorträger (2), die in einem gemeinsamen Gehäuse (1) untergebracht sind, wobei

der Metallmantel (10) des metallischen Katalysatorträgers (10) von der Gehäusewand durch einen ringförmigen Luftspalt (9) bzw. Abstandsraum beabstandet ist, um einen übermäßigen Wärmeübergang zu verhindern.

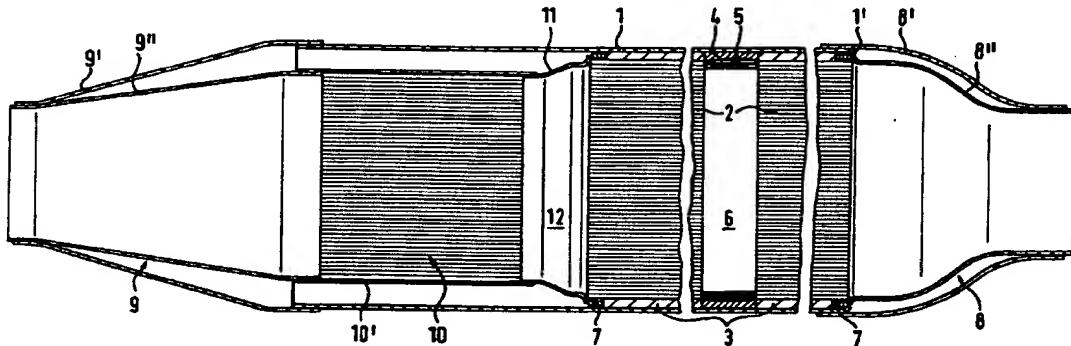


Fig.1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs, mit einem im Abgasstrom angeordneten bzw. anzuordnenden rohrartigen Gehäuse und zumindest einem darin angeordneten, gasdurchströmten, keramischen Katalysatorträger.

Die Abgassysteme von Verbrennungsmotoren heutiger Kraftfahrzeuge sind praktisch ausnahmslos mit Vorrichtungen zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung der Abgase ausgerüstet. Dabei durchströmen die Abgase einen keramischen oder metallischen Katalysatorträger, um durch Wechselwirkung mit dem Katalysatormaterial eine Zerlegung und/oder chemische Veränderung, z.B. Oxydation, schädlicher oder giftiger Bestandteile der Abgase zu ermöglichen.

Unter Kostengesichtspunkten sind keramische Katalysatorträger bei hohem Abgassatz vorteilhaft.

Metallische Katalysatorträger bieten den Vorteil, daß sie sich von den heißen Abgasen vergleichsweise schnell auf die Betriebstemperatur aufheizen lassen, bei der das Katalysatormaterial optimal wirksam wird. Auf diese Weise kann bereits kurz nach dem Start eines Kraftfahrzeugs eine wirksame Zerlegung bzw. Reinigung der Abgase erreicht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, für eine Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen eine neue, vorteilhafte Konstruktion zu schaffen, mit der ein schnelles Ansprechen des Katalysators nach dem Start des Fahrzeugs sowie ein gutes Dauerbetriebsverhalten bei vergleichsweise geringen Herstellungskosten erreichbar sind.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Gehäuse am eingangsseitigen Ende den keramischen Katalysatorträger axial überragt und unter Freilassung eines ringförmigen Luftspaltes einen metallischen Katalysatorträger aufnimmt, dessen rohrförmiger Mantel an seinem dem keramischen Katalysatorträger zugewandten Ende mittels einer Verlängerung axial auf der zugewandten Stirnseite des keramischen Katalysatorträgers oder einer zwischen dem keramischen Katalysatorträger und dem Gehäuse angeordneten Umhüllung und/oder radial auf der Innenwand des Gehäuses abgestützt ist und am anderen axialen Ende mit dem Innenteil eines doppelwandigen Eingangstrichters od. dgl. verbunden ist, der das Gehäuse eingangsseitig an eine Abgasleitung anschließt.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, metallische und keramische Katalysatorträger in einem gemeinsamen Gehäuse unterzubringen, derart, daß die Abgase zunächst einen metallischen Katalysatorträger und sodann nach Durchmischung auf der Ausgangsseite des metallischen Katalysatorträgers einen keramischen Katalysatorträger durchströmen,

wobei der metallische Katalysatorträger aufgrund seiner vom Gehäuse beabstandeten Anordnung besonders schnell eine optimale Betriebstemperatur erreichen kann.

Hinsichtlich der Halterung des metallischen Katalysatorträgers wird bei der Erfindung die Tatsache ausgenutzt, daß der die Eingangsseite des Gehäuses mit der von der Abgasquelle bzw. dem Motor kommenden Abgasleitung verbindende Eingangstrichter zur Vermeidung von Wärmeabstrahlung doppelwandig ausgebildet sein sollte. Damit kann der Innenteil des Eingangstrichters als Fortsatz des rohrförmigen Mantels des metallischen Katalysatorträgers ausgebildet sein und dementsprechend als eine Halterung des metallischen Katalysatorträgers dienen. Die andere Halterung des metallischen Katalysatorträgers wird durch eine Verlängerung seines Mantels gebildet, die am benachbarten keramischen Katalysatorträger bzw. an der Innenseite des Gehäuses abgestützt ist und den für die Durchmischung der Abgase zwischen metallischem und keramischem Katalysatorträger notwendigen Abstandsraum herstellt.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung besonders bevorzugter Ausführungsformen verwiesen, die anhand der Zeichnung beschrieben werden.

Dabei zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt einer ersten Ausführungsform und
Fig. 2 einen gleichartigen Axialschnitt einer zweiten Ausführungsform.

Gemäß Fig. 1 ist im Abgasstrom, welcher im dargestellten Beispiel von links nach rechts verläuft, ein rohrförmiges, zylindrisches Gehäuse 1 angeordnet, dessen Querschnitt prinzipiell beliebig, beispielsweise kreis- oder ellipsenförmig, ausgebildet sein kann. Am ausgangsseitigen (in Fig. 1 rechten) Ende besitzt das Gehäuse 1 einen nach einwärts umgebogenen Rand 1'.

Innerhalb des Gehäuses 1 sind axial hintereinander zwei keramische Katalysatorträger 2 angeordnet, welche von der Innenseite des Gehäuses 1 durch Quellmatten 3 getrennt sind, die aus einem bei Hitze aufquellenden Material bestehen, so daß der ringförmige Abstandsraum zwischen dem Gehäuse 1 und den Katalysatorträgern 2 gasdicht ausgefüllt wird.

Zwischen den keramischen Katalysatorträgern 2 ist ein ebenfalls von einer Quellmatte 4 umhüllter Abstandring 5 angeordnet, durch den axial zwischen den keramischen Katalysatorträgern 2 ein Abstandsraum 6 gebildet wird, welcher als Mischraum für die Abgase dient.

An den voneinander abgewandten Stirnenden der keramischen Katalysatorträger 2 sind die Stirnränder der Quellmatten 3 durch dort angeordnete Stahlgestrickringe 7 abgedeckt und damit gegen zerstörerische Pulsationen der Abgase geschützt.

Am ausgangsseitigen Ende des Gehäuses 1 ist ein doppelwandiger Ausgangstrichter 8 angeordnet, dessen Außenteil 8' das Gehäuse 1 fortsetzt und mit demselben gasdicht, in der Regel durch Verschweißung, verbunden ist. Der Innenteil 8" des Ausgangstrichters 8 ist axial auf dem zugewandten Stahlgestrickring 7 abgestützt. Der zur Wärmeisolierung dienende Abstandsraum zwischen Außen- und Innenteil 8' und 8" kann als Luftspalt ausgebildet oder mit einem wärmeisolierenden Material ausgefüllt sein.

Das in Fig. 1 linke Ende des rohrförmigen Gehäuses 1 überragt die linke Stirnseite des linken keramischen Katalysatorträgers 2 um ein größeres Maß und ist an dem Außenteil 9' eines doppelwandigen Eingangstrichters 9 gasdicht, beispielsweise durch Verschweißung, angeschlossen. Der Innenteil 9" des Eingangstrichters 9 ist mit seinem rechten, im Querschnitt erweiterten Ende axial in den rohrförmigen Mantel 10' eines im ein-gangsseitigen Ende des Gehäuses 1 angeordneten metallischen Katalysatorträgers 10 eingeschoben, der einen gegenüber dem Innendurchmesser des Gehäuses 1 verkleinerten Außendurchmesser besitzt, so daß zwischen dem Gehäuse 1 und dem metallischen Katalysatorträger 10 bzw. dessen Mantel 10' ein ringförmiger Abstandsraum freibleibt. In das in Fig. 1 rechte Ende des Mantels 10' des metallischen Katalysatorträgers 10 ist das im Durchmesser kleinere Ende eines Übergangstrichters 11 axial eingeschoben, dessen anderes Ende mit einem nach außen umgebogenen Rand fest auf dem Stahlgestrickring 7 des benachbarten keramischen Katalysatorträgers 2 aufsitzt.

Der metallische Katalysatorträger 10 wird also durch den Innenteil 9" des Eingangstrichters 9 sowie den Übergangstrichter 11 innerhalb des Gehäuses 1 mit Abstand von dessen Wandung gehalten.

Beim Betrieb durchsetzen die durch den Eingangstrichter 9 einströmenden Abgase zunächst den metallischen Katalysatorträger 10 und sodann nacheinander die keramischen Katalysatorträger 2, wobei jeweils innerhalb des durch den Übergangstrichter 11 gebildeten Abstandsraumes 12 und innerhalb des durch den Abstandsring 5 gebildeten Abstandsraumes 6 eine Durchmischung der Abgase nach Durchtritt durch den metallischen Katalysatorträger 10 bzw. durch den linken keramischen Katalysatorträger 2 stattfindet.

Die Herstellung der in Fig. 1 dargestellten Anordnung kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß in einen das Gehäuse 1 bildenden Rohrabschnitt die keramischen Katalysatorträger 2 zusammen mit den zugehörigen Quellmatten 3 und den Stahlgestrickringen 7 sowie der Abstandsring 5 zusammen mit der zugehörigen Quellmatte 4 nacheinander oder gemeinsam nach Art eines Ppropfens von links in das rohrförmige Gehäuse 1 mit axialem Druck eingeschoben werden, bis der rechte Stahlgestrickring 7 fest am Rand 1' des Gehäuses 1 anliegt. Sodann wird der Eingangstrichter 9 zusammen mit dem auf dessen Innenteil 9" aufgesetzten metallischen Katalysatorträger 10 und dem daran ange setzten Übergangstrichter 11 an das Gehäuse 1 anges-

etzt, derart, daß der Übergangstrichter 11 fest am linken Stahlgestrickring 7 anliegt und der metallische Katalysatorträger 10 mit axialem Druck zwischen dem Innenteil 9" des Eingangstrichters 9 und dem Übergangstrichter 11 gehalten wird. Nunmehr kann der Außenteil 9' des Eingangstrichters 9 fest mit dem Gehäuse 1 verbunden bzw. verschweißt werden. Nachfolgend wird der Ausgangstrichter 8 auf das Gehäuse 1 axial aufgeschoben, bis der Innenteil 8" fest auf dem rechten Stahlgestrickring 7 aufsitzt. Nunmehr wird der Außenteil 8' des Ausgangstrichters 8 mit dem Gehäuse 1 fest verbunden bzw. verschweißt.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 zunächst dadurch, daß das rohrförmige Gehäuse 1 einen längeren rechten Abschnitt mit größerem Durchmesser und einen vergleichsweise kürzeren linken Abschnitt mit verminderter Durchmesser aufweist, wobei diese Abschnitte über eine Ringstufe 1" in der Gehäusewandung ineinander übergehen.

Der rechte Abschnitt des Gehäuses 1 nimmt die keramischen Katalysatorträger mit den zugehörigen Quellmatten 3 sowie den Stahlgestrickringen 7 und den Abstandsring 5 sowie dessen Quellmatte 4 auf und besitzt eine diesen Elementen angepaßte axiale Länge.

Die keramischen Katalysatorträger 2 können zusammen mit ihren Quellmatten 3 und den Stahlgestrickringen 7 ebenso wie der Abstandsring 5 mit seiner Quellmatte 4 von rechts in das Gehäuse 1 eingeschoben werden, derart, daß der linke Stahlgestrickring 7 fest an der Ringstufe 1" anliegt. Sodann kann der Ausgangstrichter 8 an das Gehäuse 1 angesetzt werden, derart, daß sein Innenteil 8" fest auf dem rechten Stahlgestrickring 7 aufsitzt. Danach können der Außenteil 8' des Ausgangstrichters 8 und das Gehäuse 1 miteinander verbunden bzw. verschweißt werden.

Der linke Abschnitt des Gehäuses 1 nimmt den metallischen Katalysatorträger 10 auf, dessen Mantel 10' am rechten Ende verlängert ist und durch entsprechende Aufweitung den Übergangstrichter 11 bildet, der mit seinem rechten Stirnrand axial am linken Stahlgestrickring 7 abgestützt sein kann und dort einen dem Innendurchmesser des Gehäuses 1 entsprechenden Außendurchmesser besitzt, so daß eine gute radiale Abstützung am Gehäuse 1 gewährleistet wird. Im übrigen nimmt das linke Ende des Mantels 10' wiederum das zugewandte Ende des Innenteiles 9" des Eingangstrichters 9 auf, dessen Außenteil 9' in grundsätzlich gleicher Weise wie bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform mit dem Gehäuse 1 verbunden bzw. verschweißt ist.

Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist also der metallische Katalysatorträger 10 von der Wandung des Gehäuses 1 durch einen ringförmigen Abstandsraum getrennt.

Abweichend von den dargestellten Ausführungsformen kann der Übergangstrichter 11 in Fig. 1 in grundsätzlich gleicher Weise wie in Fig. 2 als Teil des Mantels 10' des metallischen Katalysatorträgers 10 ausgebildet

sein. Ebenso ist es grundsätzlich möglich, bei der Ausführungsform nach Fig. 2 in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform der Fig. 1 einen vom Mantel 10' gesonderten bzw. trennbaren Übergangstrichter 11 vorzusehen.

In der Regel bilden die ringförmigen Abstandsräume zwischen dem Gehäuse 1 und dem metallischen Katalysatorträger 10 einen Luftspalt. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, diesen Abstandsräum mit einem wärme- und/oder schalldämmenden Material auszufüllen.

Bei allen dargestellten Ausführungsformen ist vorteilhaft, daß sich der metallische Katalysatorträger 10 ohne größeren Aufwand bei der Montage des Eingangstrichters 9 am Gehäuse 1 innerhalb desselben halten läßt, da der Mantel 10' des Katalysatorträgers 10 eine Fortsetzung des Innenteiles 9" des Eingangstrichters 9 bildet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur katalytischen Reinigung bzw. Zerlegung von heißen Abgasen, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges, mit einem im Abgasstrom angeordneten bzw. anzuordnenden rohrartigen Gehäuse und zumindest einem darin angeordneten, gasdurchströmten keramischen Katalysatorträger,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) am eingangsseitigen Ende den keramischen Katalysatorträger (2) bzw. die keramischen Katalysatorträger (2) axial überragt und unter Freilassung eines ringförmigen Luftspaltes bzw. Abstandsräumes einen metallischen Katalysatorträger (10) aufnimmt, dessen rohrförmiger Mantel (10') an seinem dem benachbarten keramischen Katalysatorträger (2) zugewandten Ende mittels einer Verlängerung (11) axial auf der zugewandten Stirnseite des keramischen Katalysatorträgers (2) oder einer zwischen dem keramischen Katalysatorträger (2) und dem Gehäuse (1) angeordneten Umhüllung (3,7) und/oder radial auf der Innenwand des Gehäuses (1) abgestützt ist und am anderen axialen Ende mit dem Innenteil (9") eines doppelwandigen Eingangstrichters (9) od.dgl. verbunden ist, der das Gehäuse (1) eingangsseitig an eine Abgasleitung anschließt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der keramische Katalysatorträger (2) bzw. die keramischen Katalysatorträger (2) vom eingangsseitigen Ende des Gehäuses (1) in dasselbe bis zu einem Anschlag (1') einschiebbar sind, der am ausgangsseitigen Ende des Gehäuses (1) angeordnet bzw. ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der keramische Katalysatorträger (2) bzw. die keramischen Katalysatorträger (2) vom ausgangsseitigen Ende des Gehäuses (1) in dasselbe bis zu einem Anschlag (1') einschiebbar sind, der vom eingangsseitigen Ende des Gehäuses (1) entfernt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine in der Gehäusewand ausgebildete Ringstufe (1") den Anschlag bildet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außenteil (9') eines Eingangstrichters (9) od.dgl. - vor Verbindung von Eingangstrichter (9) od.dgl. und Gehäuse (1) miteinander - axial auf bzw. in das Gehäuse (1) auf- bzw. einschiebbar ist, bis der am Innenteil (9") gehaltene bzw. zu halternde metallische Katalysatorträger (10) mit der Verlängerung (11) an der zugewandten Stirnseite des benachbarten keramischen Katalysatorträgers (2) und/oder am Stirnrand einer Umhüllung (3,7) dieses keramischen Katalysatorträgers (2) anliegt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verlängerung nach Art eines sich zum benachbarten keramischen Katalysatorträger (2) hin erweiternden Übergangstrichters (11) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verlängerung (11) einstückig in den Mantel (10') des metallischen Katalysatorträgers (10) übergeht.

20

25

30

35

40

45

50

55

daß ein zur Innenseite umgebogener Stirnrand (1') den Anschlag bildet.

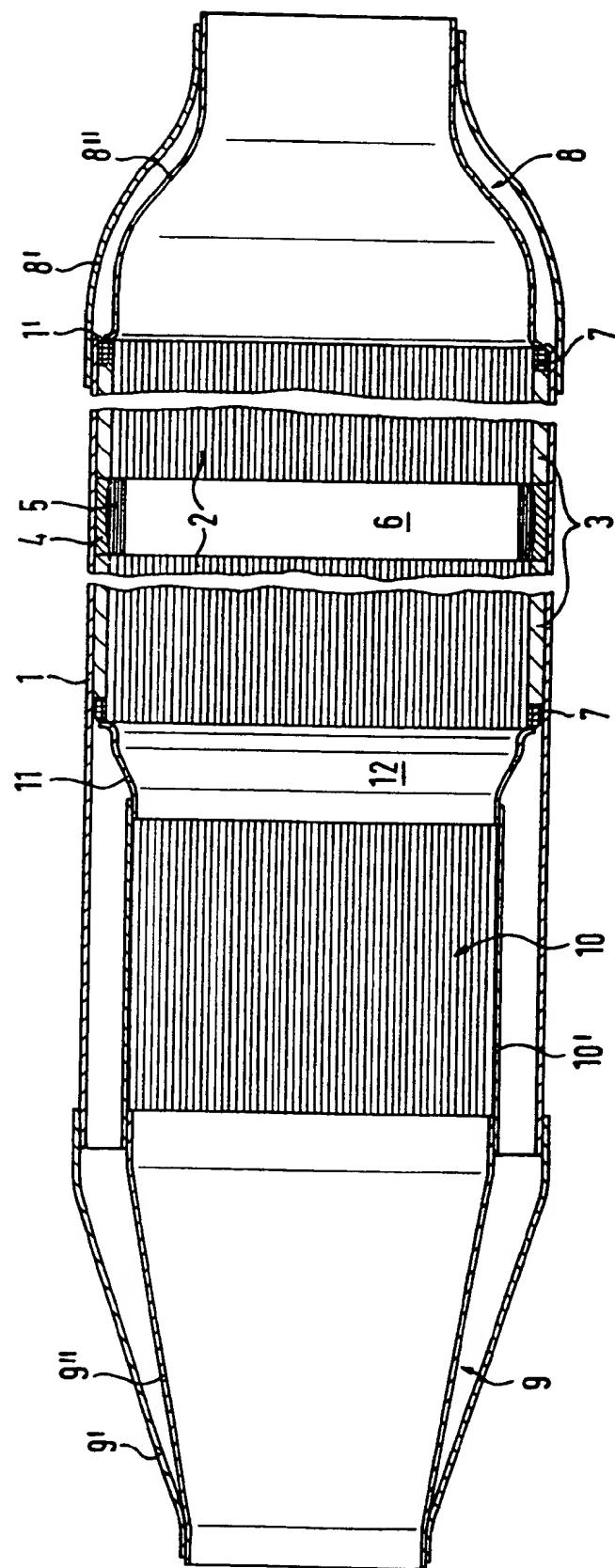


Fig.1

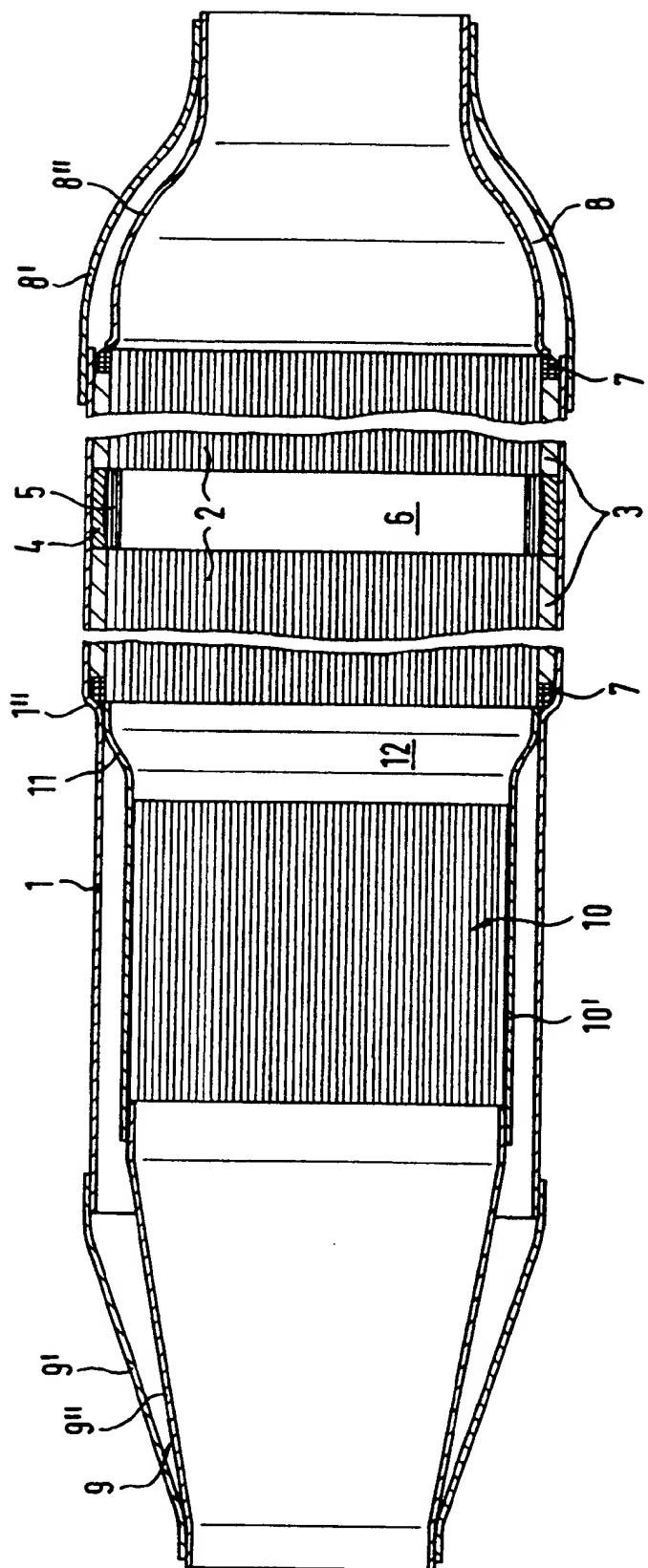


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13 no. 405 (M-868) ,7.September 1989 & JP-A-01 147109 (CALSONIC) 8.Juni 1989, * Zusammenfassung * ---	1-3,6-8	F01N3/28		
A	EP-A-0 363 878 (ZEUNA-STÄRKER) * Spalte 5, Zeile 32 - Spalte 6, Zeile 25; Abbildung *	1,6-8			
A	US-A-4 163 041 (GAYSERT) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildung *	1			
A	EP-A-0 316 637 (BMW) * Zusammenfassung; Abbildung *	1			
A	US-A-4 413 392 (OTANI) -----				
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.)					
F01N					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchiert	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	27.0ktober 1995	Sideris, M			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderem Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

THIS PAGE BLANK (USPTO)